Aus der Augenklinik der Universität des Saarlandes
Direktor: Prof.Dr.med. W. KREIBIG

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE INTRAKAPSULÄRE UND EXTRAKAPSULÄRE OPERATION DES GRAUEN STARS.

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Dietrich HUSSEL

Dekan: Prof.Dr. H. WITTER
Referent: Prof.Dr. W. KREIBIG

1969

Aus der Augenklinik der Universität des Saarlandes
Direktor: Prof.Dr.med. W. KREIBIG

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE INTRAKAPSULÄRE UND EXTRAKAPSULÄRE OPERATION DES GRAUEN STARS.

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von
Dietrich HUSSEL

Dekan: Prof.Dr. H. WITTER
Referent: Prof.Dr. W. KREIBIG

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mündliche Promotionsprüfung wurde am 3. Juli 1969 abgelegt.

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542713_0022

I N H A L T

	Seite
A. Einleitung	3
B. Schrifttum	
I. Historisches	5
II. 1. Intrakapsuläre und extrakapsuläre Staroperation in Bezug auf post-operativen Visus	10
2. Operationsverfahren und Komplikationen	
1. Vorderkammerblutung	10
2. Glaskörperkomplikationen	13
3. Verzögerte Wiederherstellung und postoperativ aufgehobene bzw. abgeflachte VK	15
4. Aderhautabhebungen	16
III. Enzymatische Zonulolyse: ihr Einfluß bezüglich Komplikationen	18
C. Problemstellung	23
D. Methodik	
Krankengut	25
Programmpunkte	25
Auswertung	27
E. Ergebnisse	28
F. Diskussion	
1. Anwendung der beiden Operations-methoden	34
2. Postoperativer Visus	34
3. Operationsverfahren und Komplikationen	
a. VK-Blutungen	35
b. Glaskörperkomplikationen	35
c. VK-Abflachungen und Aderhautabhebungen	36

Seite

4. Enzymatische Zonulolyse

a. Glaskörperkomplikationen 36
b. VK-Abflachung u. Descemetfalten 37

G. Zusammenfassung 39

H. Tabellenanhang 41

I. Literaturverzeichnis 49

E I N L E I T U N G

Die Operation des grauen Stars, davon ganz besonders die der Cataracta senilis, nimmt eine hervorragende Bedeutung unter den operativen Eingriffen am Auge ein. Sie ist die am häufigsten ausgeführte (10 - 20%) aller Augenoperationen. Daraus kann man vorsichtig schätzen, daß in der ganzen Welt jährlich etwa 1 Million Staroperationen ausgeführt werden (BLASKOVICS u.a.). Außerdem ist die Operation der Katarakt wohl in ihren Erfolgen die Augenfälligste unter den Augenoperationen. Dies besonders nach der Entdeckung der anaesthesierenden Wirkung einer 2%-igen Kokainlösung auf Binde- und Hornhaut, durch KOLLER (1884), wodurch die Augen-Verlustziffern bei Staroperationen sehr rasch unter die 0,5%-Grenze sanken (SASSE).

Vom Altertum bis in die Neuzeit wurden immer wieder Versuche unternommen, die Katarakt durch medikamentöse Beeinflussung zu heilen, wobei sich die Therapie nach der jeweiligen Vorstellung von der Entstehung des grauen Stars richtete, den man sich als Häutchen oder als verdichtete, undurchsichtige Feuchtigkeit dachte, die zwischen Cornea und Uvea sei (HIRSCH). Im Mittelalter deutete man noch wie im Altertum die Entstehung des grauen Stars als einen Strom, der vom Körper ins Auge fließt. Um diesen Strom abzuleiten, preßte man dem Starkranken Glüheisen in den Nacken, machte Schnitte in die Kopfhaut, gab Abführmittel, Insektengerichte mit Wein oder verordnete Trink- und Badekuren (SASSE). Im 18. Jahrhundert beschäftigte man sich

unter dem Einfluß der großen französischen Augenärzte, wie BRISSEAU, MAITRE-JEAN, PETIT, St. IVES u.a., mehr und mehr mit gründlichen Untersuchungen über die Genese und die verschiedenen Formen, in welchen sich das Leiden gestaltet, und kam dabei zu der Erkenntnis, daß man mit Arzneien keinen Star heilen könne. Als man aber dann am Anfang des 19. Jahrhundert zu der Überzeugung gelangte, daß die Katarakt dyskrasischen (metastatischen) Ursprungs sei, oder sich aus entzündlichen Prozessen des Linsensystems entwickele, versuchte man erneut eine medikamentöse Therapie. So wurde durch spezifische, ableitende oder antiphlogistische (antiarthritische, antirheumatische, mercurielle Kuren, Abführmittel, Vesikatoren, Haarseile usw.) eine Heilung versucht (HIRSCH).

Heute nun weiß man, daß beim Menschen Linsentrübungen nur in sehr geringem Grade der Rückbildung fähig sind. Man kann höchstens bei jenen progressiven Staren, deren Ursachen bekannt sind (Tetanie, Zuckerstar, Feuerstar, Röntgenstar) durch richtige Maßnahmen ihr Auftreten verhüten oder ihr Fortschreiten verhindern, wenn nicht schon der rapide Totalzerfall begonnen hat. Haben Linsentrübungen so grobe Sehstörungen gemacht, daß eine nennenswerte Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit des Patienten eingetreten ist, so gibt es nur ein Heilmittel, nämlich die Entfernung der Linse durch eine Staroperation (AMSLER u.a.). Diese nennenswerte Beeinträchtigung in der täglichen Arbeit gilt dann als gegeben, wenn die Sehschärfe des besseren Auges unter 0,5 gesunken ist (BLASKOVICS-KREIKER).

S C H R I F T T U M

I. Historisches.

Das Wort Katarakt kommt zum ersten Mal im 11. und 12. Jahrhundert in den Schriften der Schule von Salerno vor (HIRSCH), trotzdem steht heute quellenmäßig fest, daß man schon im 3. vorchristlichen Jahrhundert eine Staroperation kannte, und es ist die Vermutung erlaubt, daß die Grenze noch weiter zurückgeschoben werden darf (ESSER). So schreibt SASSE, daß schon um 2000 Jahre v.Chr. der graue Star bei den Babyloniern bekannt gewesen sei, und in dieser uralten Zeit der biblischen Patriarchen auch schon seine Operation ausgeübt worden sei.

Von einer Kenntnis der Linse findet sich in den Schriften der voralexandrinischen Zeit noch nichts, erst 30 n.Chr. wird sie von CELSUS, RUFUS und CASSIUS anatomisch beschrieben. Außerdem berichten diese Ärzte von einer Krankheit mit Namen Hypochyma (lat. suffusio), in deren Operationsmethode eine Kataraktdepression beschrieben ist. Die erste exakte Beschreibung einer Staroperation lieferte CELSUS, der "Cicero der Ärzte": Zur Operation dient eine spitze, aber nicht gar zu feine Nadel, welche der Arzt in horizontaler Richtung durch die beiden äußeren Augenhäute, und zwar an dem Punkte einsticht, welcher in der Mitte zwischen dem Cornealrand und dem äußeren Augenwinkel und in einer der Mitte der Suffusio entsprechenden Höhe gelegen ist, da auf diese Weise die Verletzung von Gefäßen vermieden wird;

ist der Operateur mit der Nadel bis in den leeren Raum (Glaskörperraum) gedrungen, dann schiebt er dieselbe gegen die Suffusio vor, gibt ihr eine leichte Wendung nach oben und drückt mit derselben die Suffusio allmählich unterhalb der Pupille herab und übt dann einen stärkeren Druck aus, damit die Suffusio sitzen bleibt; steigt sie dennoch von neuem auf, so muß sie mit der Nadel zerschnitten (concidenda) und in mehrere Teile zerstückelt werden, da sich die einzelnen Stücke leichter beiseite schieben lassen und das Sehvermögen weniger beeinträchtigen. Sodann wird die Nadel wieder in horizontaler Richtung herausgezogen und mit Eiweiß getränkte Wolle auf das Auge gelegt.

Ob die Ärzte jener Zeit eine unserem Begriffe der Katarakt-Extraktion entsprechende Operation am Bulbus gekannt haben, ist sehr unwahrscheinlich. Aber es gibt Veranlassung zu der Annahme, daß in der Galenischen Zeit eine Extraktionsmethode bekannt war und auch ausgeführt worden ist. Außerdem wird von GALEN (129 - 201 n.Chr.) eine Aussaugungsmethode (Suction) in der Kataraktoperation beschrieben.

Die Arabische Schule des Mittelalters übernahm die Operationsmethoden der Griechen. Auch hier ist andeutungsweise von einer Extraktionsmethode die Rede.

Ebenfalls im 16. und 17. Jahrhundert gleicht die Lehre von der Katarakt noch vollkommen den Satzungen der griechischen Ärzte, und das Operationsverfahren entspricht dem von CELSUS beschriebenen (s.o.).

Zu Anfang des 18. Jahrhunderts folgte man bei der Operation noch der Depression per scleram, zum Teil mit geringfügigen Modifikationen gegenüber CELSUS. Diese Verfahren wurden durch PETIT u.a. verbessert. So wurde z.B. die Discission weicher Stare zur Methode.

Epochemachend war dann die Lehre der Katarakt-Extraktion von J. DAVIEL(1748), der mit Hilfe eines großen Instrumentenapparates zuerst einen Hornhautschnitt legte, sodann die vordere Linsenkapsel durchschnitt, um dann durch Druck der Finger gegen den Bulbus die Katarakt aus der Kapsel treten zu lassen. Waren noch Starreste vorhanden, so wurden sie mit einem Löffelchen entfernt. Die Methode von DAVIEL wies recht viele Mißerfolge auf (HIRSCH). Er selbst gab bei seinen Starresultaten 10% Verluste an, und SIGWART in Tübingen, der nach der DAVIEL'schen Methode operierte, gab seine Verluste mit 25% an (SASSE). Deshalb behauptete sich daneben noch immer die Methode der Dislokation der Katarakt und gegen Ende des 18. Jahrhunderts fand ein neues operatives Verfahren, die Reklination der verdunkelten Linse, Eingang in die Augenheilkunde, wobei die Katarakt seitwärts in den Glaskörper versenkt wurde.

Im 19. Jahrhundert gab es wiederum neue Verfahren so die Keratonyxis (discissio per keratonyxis) von W.H.J. BUCHHORN (1814) in Magdeburg. Hier wurde die Katarakt nach Durchbohrung der Hornhaut mit einem nadelartigen Instrument angegangen. Eine weitere wesentliche Methode war die Skleronyxis, eine Verfeinerung der Dislokationsmethode, bei der mit einer

Nadel durch die Sklera in den Bulbus eingegangen wurde. Um 1805 werden bereits 49 verschiedene Arten der Staroperation beschrieben (SASSE).

Schließlich setzte sich die von DAVIEL begründete Extraktionsmethode mit verkleinertem und zweckmäßigem Instrumentenapparat (Starmesser, Starlanze und DAVIEL-Löffel) nach BARTH durch. Allgemeine Geltung fanden sonst nur wenige Modifikationen anderer Ophthalmologen.

Eine Reform der Staroperation gelang durch Albrecht von GRAEFE (1864), der den Linearschnitt einführte (HIRSCH).

Nachdem der Kampf zwischen Starstich und Starschnitt entschieden war, beschäftigte man sich mit der Frage, wie das Entfernen der getrübten Linse am zweckmäßigsten und sichersten durchzuführen sei. Nachdem PAGENSTECHER 1870 die erste zielbewußte intrakapsuläre Staroperation ausgeführt hatte, standen nunmehr zwei große Operationsmethoden zur Diskussion: die extrakapsuläre Starextraktionsmethode und die intrakapsuläre Starextraktionsmethode.

Der grundsätzliche Unterschied zwischen diesen beiden Verfahren besteht darin, daß bei der intrakapsulären Extraktion die gesamte Linse nach Lösung der Zonula entbunden wird, während bei der extrakapsulären Extraktion nur ein Stück der vorderen Kapsel herausgerissen wird und dann der getrübte Linseninhalt durch Expression mit dem Schielhaken entfernt wird.

Das intrakapsuläre Verfahren hat sich bei gewissen Starformen als entschieden überlegen erwiesen, andererseits setzt es aber ein weit größeres operatives Können voraus und gilt selbst bei höchster operativer Kunst als nicht unbedingt sicher und verläßlich (MELLER u.a.). Nachteil der extrakapsulären Methode ist, daß der mehr oder weniger leere Kapselsack im Auge zurückbleibt und sich aus Linsenresten, oder von Kapselepithel neu gebildeten Faserbündeln, ein Nachstar (cat. secundaria) entwickeln kann, der dann erneut operiert werden muß (BLASKOVICS u.a.).

RYCHENER hat bei einem Vergleich von 500 extrakapsulären und 500 intrakapsulären Operationen statistisch festgestellt, daß die Ergebnisse in jeder Hinsicht für beide Serien gleichwertig waren. Ähnlich schreibt Le GRAND, der insbesondere bezüglich der Gefahr der Vorderkammerblutungen und Glaskörperverluste keine Unterschiede zwischen beiden Operationsmethoden feststellen konnte.

Je älter der Kranke ist, desto leichter löst sich die Linse vom Aufhängeapparat. Deshalb operieren BLASKOVICS und KREIKER Patienten von 35 - 50 Jahren extrakapsulär, über 50-jährige aber intrakapsulär. Eine Indikation zur extrakapsulären Operation sehen FRY und andere Autoren bei maturer Katarakt mit wahrscheinlich dünner Kapsel, bei hypermaturer Katarakt und ausgewählten Fällen von Patienten unter 30 Jahren. KIRBY dagegen bevorzugt eindeutig die intrakapsuläre Extraktion und reserviert die extrakapsuläre nur für junge Patienten. Die beste Staroperationsmethode, schreibt SOURDILLE, sei diejenige, an die der Operateur gewöhnt ist.

II.

1. Intrakapsuläre (i.c.) und extrakapsuläre (e.c.) Staroperation in Bezug auf postoperativen Visus.

WIEDERSHEIM und KESSLER fanden nach einer Untersuchung von 515 Staroperationen, wobei 295 i.c. und 184 e.c. durchgeführt wurden, daß die Erfolge quoad visum bei intrakapsulären Operationen wesentlich höher liegen als bei der extrakapsulären Methode. Im selben Sinne schreibt PIKHALA, der über 919 durchgeführte Staroperationen (davon 497 i.c.) schreibt und feststellt, daß nach dem erzielten Visus die intrakapsuläre Extraktion der extrakapsulären überlegen ist. SHCROMIDA berichtet über ein Untersuchungsgut von 287 Fällen extrakapsulärer und 175 Fällen intrakapsulärer Staroperationen und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß nach i.c.-Extraktion 64% der operierten Augen einen Visus besser als 0,2 erreichten, während die extrakapsulär operierten nur in 56% der Fälle einen Visus besser als 0,2 aufweisen konnten. CINOTTI und JACOBSEN stellten bei einer Untersuchung von 1001 Staroperationen die postoperativen Sehschärfen von 749 i.c.-Extraktionen und 252 e.c.-Extraktionen gegenüber, woraus ebenfalls eine Überlegenheit der i.c.-Methode in Bezug auf den erreichten Visus hervorgeht. RYCHENER (s.o.) dagegen sah keine signifikanten Visus-Unterschiede bei den beiden Methoden.

2. Operationsverfahren und Komplikationen

2.1. Häufigste Komplikation nach Staroperation ist die Vorderkammerblutung. Unter Einschluß auch kleinster Blutungen

beträgt der Prozentsatz an den meisten Kliniken zwischen 20 und 24% (KLEINERT).

Über die Ursachen der Blutung gehen die Meinungen der verschiedenen Autoren auseinander. Nach Le GRAND ist die Hauptursache der Blutung in die Vorderkammer eine vermehrte Kapillarpermeabilität als Folge einer verminderten Abdichtung ihrer Endothelzellen und des sie verbindenden Zellkitts. Sie kann durch Hypercholesterinämie, Steigerung des Zucker- und Stickstoffspiegels im Blut, Histaminvermehrung bei Infektionen, Verletzungen und Toxämien, auch durch vago-sympathische vegetative Störungen sowie Mangel an Vitamin C und P veranlaßt sein. CUSTODIS hat nach systematischen Druckmessungen bei staroperierten Patienten, die bereits von ELSCHNIG 1923 ausgesprochene Vermutung wieder wahrscheinlich werden lassen, wonach der postoperativ sich wieder einregulierende intraokulare Druck zu einem Aufreißen feinster neugebildeter Gefäßsprossen im Bereich der Corneo-Skleralwunde führt, aus denen dann die Blutung in die Vorderkammer erfolgt.

Einen nicht unwesentlichen Faktor in Bezug auf VK-Blutungen sehen WARMBT und NONNENMACHER in den Witterungseinflüssen. Sie beobachteten, daß an Tagen athmosphärischer Störung öfters gleichzeitig bei mehreren Patienten VK-Blutungen auftraten und berichten über eine Häufung dieses Ereignisses in den Monaten Januar, Februar, März und Mai. Bei einer Untersuchung von 278 staroperierten Augen erlebten sie in 47 Fällen (= 16,6%) postoperative VK-Blutungen.

Davon waren 17 Fälle exogener Ursache wie Stoß gegen das Auge, Kneifen, Schneuzen, Husten, Bücken. 20 Fälle traten zwischen dem ersten und zwölften Tag post operationem mit Schwerpunkt am 4. und 5. Tage auf.

HUGHES und OWENS fanden bei 2086 Staroperationen bei verschiedenen Techniken (9,32%) 195 Fälle von Vorderkammerblutungen. SEDAN, der nach seinen Operationen 23,94% VK-Blutungen hatte, berichtet, daß sie bevorzugt bei Patienten um die 60 Jahre, weniger im Greisenalter auftraten. Bei LIEHN und SCHLAGENHAUFF, die über 1000 i.c.-Extraktionen berichten, von denen 83,2% glatt i.c. verliefen, traten in 13,4% der Fälle VK-Blutungen ein. GARDINI und NIZETIC erlebten in den ersten 10 Tagen post operationem bei 150 i.c.- und e.c.-Extraktionen 61 Fälle von VK-Blutungen, wobei sie allerdings auch kleinste Blutungen mitrechneten. Bei 453 Fällen (ohne traumatische und kongenitale Katarakte), die alle intrakapsulär operiert wurden, sahen RODRIGUEZ-BARRIOS und ECHAGÜE-VERA nur 2,4% VK-Blutungen. 565 i.c.-Extraktionen wurden von TOWNES, MORAN und PFINGST beobachtet, wobei in 49 Fällen (das entspricht 8,7%) VK-Blutungen auftraten.

Le GRAND stellte bei seinen Untersuchungen fest, daß sich intrakapsuläre und extrakapsuläre Extraktionen bezüglich der Gefahr von VK-Blutungen ziemlich gleich sind. Bei 114 Katarakt-Operationen erlebte er 2 - 10 Tage post operationem 34 Blutungen in die Vorderkammer, die bei Patienten zwischen 75 und 80 Jahren häufiger auftraten als bei denen

über 80 Jahren und bei Frauen häufiger als bei Männern. Bei CINOTTI und JACOBSEN, die 749 i.c.- und 252 e.c.-Staroperationen analysierten, standen die VK-Blutungen beim extrakapsulären Verfahren mit 4,9% gegenüber 4,6% beim intrakapsulären Verfahren etwas im Vordergrund. Erheblich ist der Unterschied zwischen den beiden Extraktionsmethoden nach Untersuchungen von SHCROMIDA, der beim i.c.-Verfahren 14%, beim extrakapsulären dagegen 28% Vorderkammerblutungen beobachtete.

2.2. Glaskörperkomplikationen

"Der gefürchtete Glaskörperverlust ist in den meisten Fällen auf eine ungenügende Herabsetzung des Augendruckes oder eine fehlerhafte Operationstechnik zurückzuführen:

a) ungenügende Hypotonie des Auges durch: unzureichende Betäubung, retrobulbären Bluterguß, zu großes Volumen der retrobulbären Injektion, Bluterguß beim Anlegen der Zügelnaht, Kompression des Auges durch den Lidsperrer oder Lidhalter, zu starken Zug an den Augenlidern, ungewöhnlich weiche Sklera und Kongestion der Uvea.
b) Verletzung der Glaskörpermembran mit einem Instrument oder durch ein ungeschicktes Manöver.
c) Degenerierter Glaskörper
d) Subluxierte oder luxierte Linse
e) Expulsive Blutung." (BARRAQUER, u.a.).

SOURDILLE erlebte bei 2300 Extraktionen seniler Katarakte 124 Glaskörpervorfälle. 1000 Staroperationen im Senium

untersuchte PELLATHY, wobei 75,2% intrakapsulär operiert wurden,und stellte dabei in 4,7% der Fälle Glaskörpervorfälle fest. Bei 565 i.c.-Operationen traten bei TOWNES, MORAN und PFINGST 37-mal Glaskörperverluste auf. 7,5% Glaskörpervorfälle registrierten RODRIGUEZ-BARRIOS und ECHAGÜE-VERA bei der Untersuchung von 453 intrakapsulären Staroperationen, wobei traumatische und kongenitale Katarakte nicht berücksichtigt wurden.

Bei der Wahl der Operationsmethode (i.c., e.c.) sehen RYCHENER und Le GRAND keinen wesentlichen Unterschied bezüglich der Glaskörperkomplikationen. FIKHALA und viele andere Autoren bemerkten beim intrakapsulären Verfahren häufiger Glaskörperverluste bzw. Glaskörpervorfälle. Bei WIEDERSHEIM und KESSLER, die 515 Operationen auswerteten, verhielten sich in Bezug auf Glaskörperprolaps die intrakapsuläre zur extrakapsulären Methode wie 13 : 4. CINOTTI und JACOBSEN fanden beim i.c.-Verfahren in 9,4 % (0,5% Glk Vorfälle), beim e.c.-Verfahren in 6,3% (0,4% Glk.-Vorfälle der Fälle Glaskörperverluste. CARTER sah bei der Untersuchung von 172 i.c.-Extraktionen 14 (= 8,2%) und 84 e.c.-Extraktionen 5 (= 5,9%) Glaskörperkomplikationen. Deutlicher ist der Unterschied bei SHOROMIDA, der über 22% Glaskörperverluste beim i.c.-Verfahren und 14% beim e.c.-Verfahren berichtet. PEARLMAN schreibt über 1337 Fälle von Katarakt-Operationen im Senium. Bei den i.c.-Extraktionen sah er in 7,8% Glaskörperverluste, dagegen nur in 1,7% bei e.c.-Extraktionen.

2.3. Verzögerte Wiederherstellung und postoperativ aufgehobene bzw. abgeflachte Vorderkammer. Aderhautabhebungen.

Die Ansichten darüber, ob das Symptom der fehlenden oder abgeflachten Vorderkammer überhaupt besondere Bedeutung und spezielle Behandlung erfordert, sind geteilt (GIARDINI). Die Ursache für eine Abflachung der Vorderkammer im Heilverlauf nach einer Katarakt-Extraktion ist häufig eine Undichtigkeit der Operationswunde, also mangelhafter Wundverschluß (STOKES). Weitere Ursachen sehen ZWECKER und andere Autoren im Eindringen von Kammerwasser unter die Uvea, Pupillarblock und Veränderungen der Kammerwasserproduktion. Die Folge der verzögerten Wiederherstellung oder späten Entleerung der Vorderkammer sind wahrscheinlich dann osmotische und zirkulatorische Veränderungen, weil in beiden Fällen das Volumen des Augeninhaltes herabgesetzt und der Augendruck erniedrigt ist, besonders wenn noch Glaskörperverlust einhergeht. Diese Veränderungen und ein "e vacuo-Faktor" durch Eröffnen der Vorderkammer und Linsenextraktion werden für eine nachfolgende Aderhautabhebung verantwortlich gemacht (BARRAQUER u.a.). Die im Heilverlauf plötzlich flache Vorderkammer deutet also auf eine Aderhautabhebung hin und kann ein Sekundärglaukom und Hornhautveränderungen verursachen (ZWECKER). Außerdem kann das Operationstrauma zu einem Gefäßkrampf von Zuflußgefäßen führen und durch den hydrostatischen Druck in den Gefäßen der Aderhaut eine Zirkulationsstörung bis zur Stase und Veränderungen der Permeabilität und damit ein Flüssigkeitserguß in und unter die Aderhaut zustande kommen (CUSTODIS).

Bei der Untersuchung von 540 Altersstarextraktionen fand YAMAGUCHI spätestens nach dem 3. Tag p.o. normale Kammertiefe vor. HUGHES und OWENS, die 2086 Staroperationen verschiedener Techniken beobachteten, sahen in 195 Fällen eine verzögerte Wiederherstellung der Vorderkammer. Dieselbe Situation erlebten TOWNES, MORAN und PFINGST in 15 (= 2,7%) von 565 i.c.-Operationen. Bei 1000 intrakapsulär operierten Augen fanden LIEHN und SCHLAGENHAUFF 55 mal eine Aufhebung der Vorderkammer post operationem. LEECH und SUGAR berichten über 5% aufgehobene Vorderkammern bei ihren Operationen.

PIKHALA setzte die verzögerte Wiederherstellung der Vorderkammer in Beziehung zur Operationsmethode und fand diese Komplikation bei den intrakapsulären Extraktionen in 11% der Fälle, dagegen nur in 2,3% der extrakapsulären Operationen. ZWECKER beobachtete bei der i.c.-Methode in 12,3% eine Aufhebung der VK, bei der e.c.-Methode nur in 4,1% der Fälle, 2,3% davon waren mit einer zusätzlichen Aderhautabhebung verbunden. Eine abgeflachte VK fanden BARRAQUER, TROUTMAN und RUTLLAND beim ersten und zweiten Verbandswechsel ihrer vornehmlich i.c.-operierten Augen in 16% der Fälle, 4% hatten gleichzeitig eine Aderhautabhebung.

2.4. Aderhautabhebungen.

Bei ihren Staroperationen fanden sich bei CASTREN 8%, bei CSILLAG 2,19% und bei FUCHS 4,7% Aderhautabhebungen. Bei LIEHN u.a. waren es 6,5% ihrer i.c.-Operationen.

Auch bei der Aderhautabhebung ergeben sich nach Beobachtung der verschiedenen Autoren wieder deutliche Unterschiede bezüglich der gewählten Operationsmethode.

LITRICIN u.a. berichten, daß nach ihren intrakapsulären Operationen Aderhautabhebungen 3 mal häufiger gewesen seien als bei den extrakapsulären Operationen. CASTREN berichtet über 89 (= 8%) Aderhautabhebungen bei einem Beobachtungsmaterial von 1256 Staroperationen. Nach Anwendung der intrakapsulären Methode traten dabei in 10% der Fälle Aderhautabhebungen auf, dagegen nur in 3% der Fälle nach extrakapsulärer Operation. Noch deutlicher ist der Unterschied bei KÜCHLE. Bei 1152 Staroperationen (893 i.c.-Ex., 259 e.c.-Ex.) erlebte er 12% Aderhautabhebungen nach intrakapsulärer und nur 3% nach extrakapsulärer Extraktion.

III.

ENZYMATISCHE ZONULOLYSE : Ihr Einfluß auf Komplikationen.

Bei der Staroperation mit Hilfe der enzymatischen Zonulolyse wird vor der Linsenextraktion eine Lösung von α - Chymotrypsin (= ein proteolytisches Ferment aus dem Pankreas) in die Hinterkammer eingebracht. Durch die Wirkung dieses Enzyms wird die Zonula gesprengt oder mindestens stark geschwächt, wodurch die Entfernung der Linse in toto entscheidend erleichtert ist (BARRAQUER u.a.).

Vor der Entdeckung der enzymatischen Zonulolyse war ein gewisser Reifegrad des Stars für die Operation wünschenswert, da man dann im allgemeinen mit einem geringeren Widerstand von seiten Zonula rechnen konnte.

Bald nach der Entdeckung diskutierten die verschiedenen Autoren über die Vor- und Nachteile der Anwendung des Ferments.

POLYCHRONAKOS und LEANIS sahen bei ihren Operationen, daß sich Alpha-Chymotrypsin bei traumatischen und komplizierten Katarakten insgesamt nachteiliger auswirkt, wodurch die Zahl der Komplikationen größer ist. Eine weitere Kontraindikation sieht HOFMANN bei der operativen Behandlung kindlicher Katarakte.

Außerdem wurden mögliche Spätfolgen in Form von sekundärem Glaukom, Netzhautablösung und Epithelwucherung diskutiert. POLYCHRONAKOS und LEANIS sind allerdings der Meinung, daß

es sich dabei nicht um eigentliche Spätfolgen sondern um eine sofortige Wirkung handelt: das Ferment verursache bis 5 Tage nach der Operation wenn es noch im Auge wirksam sei gewisse schädliche Veränderungen, die sich später als die genannten Spätfolgen manifestierten. Während der Operation seien keine Komplikationen aufgetreten, die auf das Enzym zurückzuführen wären. Außerdem konnten diese Verfasser nach 7-jähriger Beobachtung keine unbekannten Komplikationen erkennen, die dem Ferment zugeschrieben werden könnten. Ähnlich befriedigt äußert sich FILBRY, der 104 operierte Augen mehr als 1 Jahr beobachtete und keine Spätfolge der enzymatischen Zonulolyse feststellte.

PAPOLCZY sieht die Einführung der fermentativen Zonulolyse bei der Staroperation weniger positiv. Nach seinen Untersuchungen stieg die Zahl der Komplikationen von 12,2% auf 67,5%, wobei Glaskörpervorfälle und verzögerte Wundheilungen im Vordergrund standen.

Über häufigere Vorderkammerblutungen nach Anwendung von Alpha-Chymotrypsin berichten AINSLIE, LIEGL, MOORE, ORLOWSKI u.a. . Als mögliche Ursache kommt dabei eine verzögerte Wundheilung, vor allem aber die von HILL beschriebene verstärkte Vaskularisation der Wunde in Frage (HOFMANN).

SCHÜTZLER beobachtete in 35,4% der Fälle Blutungen in die Vorderkammer. Nach Anwendung der enzymatischen Zonulolyse erhöhte sich die Zahl auf 36,2%.

Weiter wird berichtet, daß sich die Zahl der Glaskörperkomplikationen erhöht habe. Das liegt daran, daß bei Anwendung

eines Enzyms die vordere Glaskörpergrenzschicht häufiger geschädigt wird und als Folge davon vermehrt einfache und komplizierte Glaskörperhernien auftreten (NORBIS et al., FUCHS, ROHRSCHNEIDER, WALSER, MATTENCCI, RIEBEL, BOSSO, VAIL, TROUTMAN).

NEJAT berichtet, daß Glaskörperverluste und Kapselrisse nach Enzymanwendung 2 mal häufiger aufgetreten seien. HOFFMANN und WAUBKE erlebten 51% Glaskörperhernien gegenüber 25% ohne Zonulolyse. FOROUGH sah nach 83 Katarakt-Operationen mit Alpha-Chymotrypsin 4 Fälle von Glaskörpervorfall. Nach 30 Operationen mit demselben Enzym traten bei WITOLD und ORLOWSKI in 6 Fällen Glaskörpervorfälle auf.

Einige Autoren berichten auch über eine deutliche Abnahme der Glaskörperkomplikationen nach Anwendung der enzymatischen Zonulolyse. Nach Untersuchungen von FANTA traten sie nur noch in 4% gegenüber 8,7% der Operationen ohne Enzymanwendung auf, bei SLEZAK 4% gegenüber 9%, bei KÜCHLE 7,6% gegenüber 10,2%, bei BARRAQUER, TROUTMAN und RUTLLAN 1,3% gegenüber 2,2%. SCHÜTZLER dagegen hatte Glaskörperverluste von 19,2%, MIRON, DAVID und VISAN in 16,3% der Fälle.

Die Untersuchungen bezüglich verzögerter Wiederherstellung und späterer Abflachung bzw. Aufhebung der Vorderkammer zeigen ebenfalls bei den einzelnen Autoren sehr unterschiedliche Ergebnisse. Die verzögerte Wiederherstellung der VK dürfte ebenso wie die VK-Blutung nach Anwendung von Alpha-Chymotrypsin mit der verzögerten Wundheilung in Zusammenhang stehen, wenn hier auch immer die Nahttechnik mitberücksichtigt werden muß (HOFMANN).

BARRAQUER et al. beobachteten einen deutlichen Anstieg der Verzögerung bei der Wiederherstellung der Vorderkammer und des Vorderkammerkollapses nach Enzymanwendung. Bei COLOMBO traten in 21%, bei REDI, de ROSA und LASAGNI in 44% der Fälle späte Aufhebungen der Vorderkammer ein.

POLYCHRONAKOS gibt die VK-Abflachungen bei Anwendung der enzymatischen Zonulolyse mit 3,7%, ohne diese mit nur 1,4% an, sieht aber keinen Anhalt dafür, daß das Ferment die Schuld trägt, da andere Autoren wesentlich höhere Prozentsätze ohne Anwendung von Alpha-Chymotrypsin angeben.

Bei einer vergleichenden Untersuchung von 200 mit und ohne Alpha-Chymotrypsin operierten Augen konnten PELIAGO und CORNELIO keinen Unterschied in der Wiederherstellung der VK finden. KÜCHLE, PESTALOZZI und SANDOZ verglichen 576 mit und 576 Starextraktionen ohne fermentative Zonulolyse und stellten dabei ebenfalls keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf diese Komplikation fest.

Nach Erfahrungen von HOFMANN haben die postoperativen Aderhautabhebungen nach Kataraktoperationen seit Einführung der fermentativen Zonulolyse abgenommen. Das entspricht auch den Beobachtungen GIARDINI's, bei dem Aderhautabhebungen in 80-93% der ohne Zonulolyse operierten Fälle aufgetreten waren, mit Zonulolyse nur in 24%. Mitentscheidend für das Auftreten einer Aderhautabhebung ist nach seiner Meinung auch der Zug am Ziliarkörper. Ohne diesen Zugmanöver traten bei ihm nur in 4,7% der Fälle Aderhautabhebungen auf.

KÜCHLE, PESTALOZZI und SANDOZ machten weniger gute Erfahrungen mit der fermentativen Zonulolyse im Zusammenhang mit postoperativen Aderhautabhebungen. Bei ihrem Vergleich von 576 mit und 576 ohne Enzymanwendung durchgeführten Kataraktextraktionen fanden sie bei Anwendung des Ferments in 14% der Fälle Aderhautabhebungen, dagegen nur in 6% der Fälle ohne Anwendung des Ferments. Ähnlich äußern sich HOFFMANN und WAUBKE, die doppelt so viele Aderhautabhebungen nach Kataraktoperationen feststellten als bei Extraktionen ohne fermentative Zonulolyse.

P R O B L E M S T E L L U N G

Besonders nach Einführung der fermentativen Zonulolyse ist an den meisten Kliniken die Methode der extrakapsulären Starextraktion gegenüber der intrakapsulären Extraktion des Grauen Stars immer mehr in den Hintergrund getreten. Dies, obwohl die Durchführung der intrakapsulären Operation im allgemeinen für schwieriger gehalten wird, und außerdem von den meisten Autoren der Prozentsatz der postoperativen Komplikationen höher angegeben wird als nach extrakapsulären Staroperationen.

Der Grund dafür, daß die intrakapsuläre Operationsmethode trotzdem bevorzugt angewandt wird, ist wohl in erster Linie darin zu sehen, daß bei diesem Verfahren die Linse in toto entfernt wird, während bei der extrakapsulären Methode Linsenreste zurückbleiben, die eventuell Ausgangsmaterial für die Entstehung eines Nachstars sein können, der dann erneut operiert werden müßte. Außerdem wird von den meisten Autoren auf bessere funktionelle Erfolge nach intrakapsulären Staroperationen hingewiesen.

Da an unserer Klinik die Auswahl jener Fälle, die nach der extrakapsulären Methode operiert werden sollen, streng nach dem Stadium der Linsentrübung erfolgt und außerdem vor Beendigung jeder extrakapsulären Operation eine oder mehrere ausgedehnte Kammerspülungen durchgeführt werden, bleiben nur in den seltensten Fällen nennenswerte Reste des Linseninhaltes zurück, so daß die Entstehung eines Nachstars zum extremen Ausnahmefall geworden ist.

Diese Tatsachen und die mangelnde Eindeutigkeit der Aussagen über die Vor- und Nachteile beider Operationsmethoden in der bisherigen Literatur gaben Anlaß zu der vorliegenden Arbeit. Hier sollten die extrakapsuläre und intrakapsuläre Operationsmethode auf Grund ihrer funktionellen Ergebnisse und ihrer Komplikationen während und nach der Operation miteinander verglichen werden.

M E T H O D I K

I. Krankengut

Wir beobachteten 441 glatt intrakapsuläre und 413 extrakapsuläre Staroperationen, die an der Universitäts-Augenklinik HOMBURG/SAAR im Zeitraum von 1955 - 1966 durchgeführt wurden.

Intrakapsuläre Extraktionen, die extrakapsulär zu Ende geführt worden sind, wurden in unserer Statistik nicht berücksichtigt, da sie keiner der zu vergleichenden Operationstechniken zuzuordnen sind. Aus dem selben Grund fielen auch die kongenitalen Katarakte aus der Untersuchung heraus. In manchen Fällen konnte erst nach der Operation eine vollständige Diagnose gestellt werden: a) Myopie, b) Makuladegeneration, c) Gefäßverschluß, d) Retinopathia diabetica, e) Ablatio retinae, f) erhebliche Arteriosklerose des Augenhintergrunds, g) Amblyopie. Diese Fälle wurden ebenfalls aus der Statistik ausgeklammert.

II. Programmpunkte

Mit Hilfe eines Lochkartensystems wurden folgende Programmpunkte aus den Krankengeschichten und Operationsberichten erfaßt:

Geschlecht der Patienten,

Alter bei Operation in Jahresdekaden,

Entwicklungsstufe der Katarakt
- a) praematur
- b) matur
- c) hypermatur
- d) intumescent

Kataraktformen
- a) traumatisch
- b) atypisch

Operationsmethode a) extrakapsulär

b) intrakapsulär,

Anwendung von Alpha-Chymotrypsin und Ventouse,

Komplikationen während der Operation a) Glaskörpervorfall

b) Glaskörperverlust,

Hornhauttrübungen ohne Descemetfalten,

Hornhauttrübungen insgesamt,

Descemetfalten,

Vorderkammerblutung aufgetreten am a) 1. Tag p.o.

b) 2. u. 3. Tag p.o.

c) 4. u. 5. Tag p.o.

d) nach mehr als 5 Tagen p.o.

Vorderkammerblutung resorbiert a) in der 1. Woche p.o.

b) nach 1 Woche p.o.,

Aderhautabhebung aufgetreten a) bis 1. Woche p.o.

b) in der 2. u. 3. Woche p.o.,

c) nach mehr als 3 Wochen p.o.

Optimaler postoperativer Fernvisus a) bis 0,1

b) bis 0,3

c) bis 0,7

d) besser als 0,7 ,

Optimaler postoperativer Nah-Visus a) bis N11

b) bis N7

c) bis N4

d) besser als N4.

III. Auswertung.

Die statistische Auswertung der einzelnen Programmpunkte erfolgte nach dem χ^2-Test. Diese Methode ermöglicht eine Signifikanzprobe hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen (HASELOFF u.a.).

War die prozentuale Wahrscheinlichkeit (sog. Grenzwahrscheinlichkeit) $p = 0{,}05$ oder kleiner, so wurde, nach den Gepflogenheiten der Biometrie, die gefundene Verteilung als "signifikant" bezeichnet.

In erster Linie wurde der χ^2-Test dazu herangezogen, die intrakapsuläre mit der extrakapsulären Staroperationsmethode zu vergleichen.

Im einzelnen wurden folgende Punkte gegeneinander ausgewertet:

1) Operationsmethode gegen Entwicklungsstufe der Katarakt, Kataraktform sowie gegen das Alter der Patienten,
2) Geschlecht gegen Alter der Patienten bei i.c.-Operationen, bei e.c.-Operationen und bei beiden Operationsmethoden zusammen,
3) Operationsmethode gegen postoperativ aufgetretene Komplikationen wie Hornhauttrübungen, Descemetfalten, Vorderkammerabflachungen bzw. -Aufhebungen, Vorderkammerblutungen,
4) Operationsmethode gegen funktionelle Ergebnisse, also Nah-Visus und Fern-Visus,
5) Aderhautabhebungen gegen Vorderkammerblutungen sowie gegen VK-Abflachungen bzw. -Aufhebungen,
6) Anwendung von α-Chymotrypsin und Ventouse gegen Descemetfalten und VK-Abflachungen sowie gegen Glaskörperkomplikationen während der Operation.

Die Berechnung der χ^2-Werte übernahm freundlicherweise das Rechenzentrum der Universität des Saarlandes in SAARBRÜCKEN.

E R G E B N I S S E

Innerhalb unserer Untersuchungsreihe sollte zunächst geprüft werden, ob sich statistisch ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Entwicklungsstufe der operierten Katarakte und der gewählten Operationsmethode an unserer Klinik ergibt. Bei der Entwicklungsstufe wurde dabei zwischen praematuren, maturen, hypermaturen und intumescenten Katarakten unterschieden, bei der Operationsmethode zwischen extrakapsulärer Extraktion und glatt intrakapsulär verlaufener Kataraktoperation.
Für den Unterschied zwischen den gefundenen Verteilungen ergab sich nach dem χ^2-Test eine Signifikanz auf dem 0,05%-Niveau, also eine Irrtumswahrscheinlichkeit (IW) von 0,05%. Danach wurden intumescente, hypermature, vor allem aber mature Katarakte (52,3% gegenüber 23,6%) überwiegend extrakapsulär operiert. Dagegen liegt bei der Operation der Katarakte in der praematuren Entwicklungsstufe die Bevorzugung eindeutig in der Wahl der intrakapsulären Extraktionsmethode.

Bei dem Versuch, einen Zusammenhang zwischen gewählter Operationsmethode und der Kataraktform aufzuzeigen, wurde aus Gründen der statistischen Zweckmäßigkeit und Genauigkeit nur zwischen traumatischen und atypischen Formen unterschieden. In die Gruppe der atypischen Katarakte fallen dabei die endogen bedingten, sekundären und alle sonstigen Kataraktformen, deren größter Anteil sich in den Heterochromie-Katarakten fand.

Es zeigte sich zwar, daß an unserer Klinik von den insgesamt 3,6% traumatischen Katarakten 2,4% intrakapsulär operiert wurden, und nur 1,2% extrakapsulär, und das Verhältnis von intrakapsulär zu extrakapsulär bei den atypischen Formen 2,9% zu 0,7% beträgt, jedoch ergab sich nach dem χ^2-Test (vielleicht auf Grund des kleinen Zahlenmaterials) eine Irrtumswahrscheinlichkeit (IW) von 80%. Ein signifikanter Unterschied in der Wahl der Operationsmethode bei traumatischen und atypischen Katarakten konnte demnach also nicht festgestellt werden.

Ebenfalls nicht signifikant war der Unterschied zwischen den gefundenen Verteilungen bei der Prüfung des Zusammenhangs zwischen dem Geschlecht der Patienten und dem Auftreten traumatischer bzw. atypischer Katarakte. Die IW betrug hier 30%. Dies läßt erkennen, daß der Unterschied zwischen den Verteilungen wohl auf Zufälligkeit beruht. Demnach kann also bei der Häufigkeit des Auftretens von traumatischen und atypischen Katarakten kein Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Erkrankten festgestellt werden.

Als versucht wurde eine Gesetzmäßigkeit zwischen der Operationsmethode und dem Alter der Patienten aufzudecken zeigte sich eine beträchtliche Tendenz (IW = 10%) auf den Unterschied der gefundenen Verteilungen. Diese Tendenz geht dahin, daß Patienten zwischen 40 und 60 Jahren ebenfalls die über 80-jährigen vorzugsweise nach der intrakapsulären Methode operiert werden, während bei Patienten zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr bevorzugt die extrakapsuläre Methode zur Anwendung kommt.

Anschließend wurde nach einem Zusammenhang zwischen Alter und Geschlecht für beide Operationsmethoden gesucht. Der Unterschied der beiden Verteilungen erwies sich bei einer IW von 5% als signifikant. Danach werden an unserer Klinik bei den Patienten zwischen 30 und 40 Jahren, zwischen 50 und 70 Jahren und bei über 80-jährigen Patienten relativ mehr Männer als Frauen staroperiert, während bei den 40- bis 50-jährigen und 70- bis 80-jährigen der Anteil der Frauen überwiegt.

Für die intrakapsuläre Methode ließ sich bei dieser Untersuchung kein signifikanter Unterschied zwischen den gefundenen Verteilungen finden, jedoch darf bei einer IW von 10% eine starke Tendenz angenommen werden, wonach zwischen 20 und 40 Jahren, zwischen 50 und 70 Jahren und über 80 Jahren relativ mehr Männer als Frauen intrakapsulär operiert werden. Bei den 70- bis 80-jährigen Patienten ist das Verhältnis umgekehrt, während im Alter zwischen 40 und 50 Jahren gleich viele Männer wie Frauen intrakapsulär operiert werden.

Bei der extrakapsulären Operationsmethode zeigte sich für die Differenz der gefundenen Verteilungen eine Signifikanz auf dem 5%-Niveau. Danach werden Frauen zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr vorzugsweise extrakapsulär operiert. In allen anderen Altersbereichen überwiegt dagegen die Anzahl der männlichen Operierten.

Der folgende Teil der Ergebnisse befaßt sich mit den Operationskomplikationen.

Als erstes wurde geprüft, ob ein Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens von Vorderkammerabflachungen - bzw. -aufhebungen zwischen intrakapsulärer und extrakapsulärer Operationsmethode besteht. Hier können wir im Gegensatz zu vielen anderen Autoren keinen signifikanten Unterschied aufzeigen (IW = 40%).

Ebenfalls ohne signifikanten Unterschied bleiben nach diesen Untersuchungen die beiden Extraktionsmethoden in Bezug auf postoperative Hornhauttrübungen bzw. Descemetfalten (IW = 40%).

Im Vergleich mit dem Schrifttum waren auch die Untersuchungsergebnisse bezüglich postoperativer Vorderkammerblutungen etwas überraschend. Zwar fanden auch wir nach i.c.-Operationen mehr VK-Blutungen als nach e.c.-Operationen. Statistisch ergab jedoch die Differenz der gefundenen Verteilungen eine IW von 90%. Es läßt sich also kein Unterschied zwischen den beiden Extraktionsverfahren in Bezug auf postoperative Vorderkammerblutungen erkennen.

Ebenfalls keine Signifikanz, jedoch eine starke Tendenz (IW = 10%) zeichnet sich bei der statistischen Überprüfung der Resorptionszeiten von Vorderkammerblutungen ab. Danach resorbieren sich die VK-Blutungen nach intrakapsulären Operationen relativ häufiger innerhalb der ersten Woche nach Auftreten der Blutung, als bei extrakapsulären Operationen.

Während sich bei unserer Untersuchung keinerlei Zusammenhang zwischen VK-Blutungen und nachfolgenden Aderhautabhebungen nachweisen ließ, war der Zusammenhang zwischen

VK-Abflachungen und Aderhautabhebungen sehr deutlich. Für die gefundene Verteilung ergab sich eine Signifikanz auf dem 0,05%-Niveau. Danach ist fast mit Sicherheit in Fällen einer Vorderkammerabflachung bzw. -aufhebung auch mit einer zusätzlich auftretenden Aderhautabhebung zu rechnen.

Im Gegensatz zu den meisten Autoren konnte bei den funktionellen Ergebnissen unserer Starextraktionen kein signifikanter Unterschied zwischen intrakapsulärer und extrakapsulärer Operationsmethode bei unseren Untersuchungen nachgewiesen werden.
Dies gilt für den postoperativen Fernvisus wie für den Nahvisus, wo ebenfalls keinerlei Anhalt für einen signifikanten Unterschied bezüglich extrakapsulärer und intrakapsulärer Extraktionsmethode festzustellen war.

Glaskörperkomplikationen.
Ein statistisch befriedigender Vergleich zwischen den beiden Operationsmethoden nach dem χ^2-Test war auf Grund des vorliegenden Zahlenmaterials nicht möglich.
Bei der intrakapsulären Methode fanden sich bei unseren Untersuchungen in 14,9% der Fälle Glaskörperkomplikationen (Glk.-Vorfälle und Glk.-Verluste), während bei der extrakapsulären Methode nur in 4,12% der Fälle Komplikationen von seiten des Glaskörpers beobachtet wurden. Das scheint darauf hinzudeuten, daß bei der intrakapsulären Operation Glaskörperkomplikationen häufiger sind als bei der extrakapsulären.

Im letzten Teil der Untersuchung befaßten wir uns mit der Anwendung von α-Chymotrypsin und Ventouse bei intrakapsulären Staroperationen und ihren Auswirkungen. Dabei konnte signifikant (IW = 5%) festgestellt werden, daß bei Anwendung von α-Chymotrypsin und Ventouse relativ mehr Descemetfalten und erheblich mehr Vorderkammerabflachungen bzw. -aufhebungen auftreten.

Bei der Überprüfung von Glaskörpervorfällen bzw. Glaskörperverlusten ließ sich eine Auswirkung bei der Anwendung von α-Chymotrypsin und Ventouse nicht signifikant nachweisen (IW = 40%).

D I S K U S S I O N

1. Anwendung der beiden Operationsmethoden.

KIRBY operierte die Katarakte von jungen Patienten extrakapsulär, BLASKOVICS u.a. vorwiegend diejenigen von Patienten zwischen 35 und 50 Jahren, die über 50-jährigen in der Regel intrakapsulär. FRY sieht die Indikation zur extrakapsulären Operation in manchen Fällen von maturer Katarakt, bei hypermaturer Katarakt und bei ausgewählten Patienten unter 30 Jahren. An der hiesigen Klinik wurden intumescente, hypermature, vor allem aber mature Katarakte überwiegend extrakapsulär operiert, praemature Katarakte dagegen in den meisten Fällen intrakapsulär. Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Alter der Patienten und der gewählten Operationsmethode ließ sich keine Signifikanz ermitteln.

2. Postoperativer Visus.

Die Mehrzahl der Autoren (WIEDERSHEIM u.a., PIKHALA, SHORO-MIDA), die ihre Visusergebnisse in Bezug auf die gewählte Operationsmethode verglichen haben, stellen fest, daß die Erfolge quoad visum bei der intrakapsulären Starextraktion wesentlich größer sind als bei der extrakapsulären Methode. Diese Ergebnisse können wir, wie RYCHENER, keinesfalls bestätigen. Bei unseren Untersuchungen (441 i.c.- und 413 e.c.-Extraktionen) konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der postoperativen Visuserfolge festgestellt werden (IW = 30%). Ebenfalls ohne signifikanten Unterschied blieb eine vergleichende Untersuchung über den postoperativen Nah-Visus (IW = 70%). Nach unseren Beobachtungen

besteht demnach kein Anlaß, der intrakapsulären Operationsmethode bezüglich der Visus-Erwartungen den Vorzug zu geben.

3. Operationsverfahren und Komplikationen.

a) Vorderkammerblutungen.

SHCROMIDA beobachtete bei seinen extrakapsulären Operationen doppelt so viele (28%) VK-Blutungen wie bei den intrakapsulären (14%).

Auch CINOTTI u.a. betrachten die i.c.-Extraktion in dieser Hinsicht etwas günstiger als die e.c.-Extraktion.

Le GRAND dagegen fand wie wir, daß sich intrakapsuläre und extrakapsuläre Operationsmethode in Bezug auf Blutungen in die Vorderkammer ziemlich gleich sind. Zwar ergaben sich nach unseren Untersuchungen bei der i.c.-Methode in 25,7% der Fälle Vorderkammerblutungen und nur in 19,96% der Fälle nach extrakapsulärer Extraktion, jedoch erwies sich der Unterschied statistisch als nicht signifikant (IW = 90%).

b) Glaskörperkomplikationen.

Bei unseren Untersuchungen fanden sich bei der intrakapsulären Operationsmethode in 14,9% der Fälle Glaskörperkomplikationen (Glk.-Vorfälle und Glk.-Verluste), während bei der extrakapsulären Methode nur in 4,12% der Fälle Komplikationen von seiten des Glaskörpers beobachtet wurden. Dieses Ergebnis konnte allerdings nach dem χ^2-Test statistisch nicht gesichert werden.

Allerdings entsprechen diese Ergebnisse auch den Untersuchungen die PIKKALA, WIEDERSHEIM u.a., CINOTTI u.a., CARTER,

SHCROMIDA und PEARLMAN über Glaskörperkomplikationen durchgeführt haben.

c) Vorderkammerabflachungen und Aderhautabhebungen.
Nach unseren Untersuchungen traten bei i.c.-Operationen in 8,6% VK-Abflachungen und in 3,9% der Fälle VK-Aufhebungen ein. Bei den e.c.-Operationen waren die Prozentsätze für die gleichen Komplikationen nur 4,3% und 0,97%, jedoch erwies sich dieser Unterschied statistisch als nicht signifikant. PIKHALA, ZWECKER, BARRAQUER u.a. beobachteten nach i.c.-Extraktionen häufiger VK-Abflachungen als nach e.c.-Extraktionen.
Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen VK-Abflachungen und zusätzlichen Aderhautabhebungen ergab sich auf Grund einer IW von 0,05%, daß fast generell (38,18%) bei VK-Abflachungen auch mit einer Aderhautabhebung zu rechnen ist. Das entspricht auch den Beobachtungen von ZWECKER, BARRAQUER u.a. . Insgesamt ergaben sich bei uns nach i.c.-Extraktionen 7,9% Aderhautabhebungen, nach e.c.-Extraktionen in 1,46% der Fälle. Der Chi-Quadrat-Test konnte auch hier nicht zur Anwendung kommen. Nach Untersuchungen von LETRIČIN und MILOŠEVIC, JASTREN und KÜCHLE liegen jedoch die Prozentsätze der Aderhautabhebungen nach intrakapsulären Operationen ebenfalls bedeutend höher als nach extrakapsulären.

4. Enzymatische Zonulolyse.
a) Glaskörperkomplikationen.
Nach NEJAT's Beobachtungen haben sich die Glaskörperverluste nach Einführung der enzymatischen Zonulolyse verdoppelt.

Im Gegensatz dazu verzeichneten FANTA, SLEZAK, KÜCHLE, BARRAQUER u.a. eine deutliche Abnahme der Glaskörperkomplikationen nach Enzymanwendung. Wir untersuchten den Zusammenhang zwischen der Anwendung von Alpha-Chymotrypsin und Ventouse einerseits und dem Auftreten von Glaskörperverlusten bzw. Glaskörpervorfällen andererseits, im Vergleich mit Glaskörperkomplikationen bei normalen intrakapsulär durchgeführten Staroperationen, und konnten dabei keinen signifikanten Unterschied verzeichnen.

b) Vorderkammerabflachungen und Descemetfalten.
Hier zeigte sich nach unseren Untersuchungen signifikant, daß nach Anwendung von Alpha-Chymotrypsin und Ventouse mehr Descemetfalten und erheblich mehr VK-Abflachungen auftreten als bei normalen intrakapsulären Operationen. Bei PELLAGO und CORNELIO, KÜCHLE, PESTALOZZI und SANDOZ, die ähnliche Untersuchungen durchführten, trat dieser Unterschied in Bezug auf VK-Abflachungen nicht auf, während POLYCHRONAKOS, BARRAQUER u.a. ebenso wie wir einen Anstieg der VK-Abflachungen nach Enzymanwendung verzeichnen.

Fast einhellig sprechen die verschiedenen Autoren der intrakapsulären Starextraktionsmethode die besseren Erfolge hinsichtlich der postoperativen Visus-Ergebnisse zu. Wir konnten nach Untersuchung eines umfangreichen Beobachtungsmaterials diese Meinungen nicht bestätigen. Bei der Diskussion der verschiedenen Komplikationen gehen die Ansichten auseinander, jedoch stellte die Mehrzahl der Autoren bei der intrakapsulären Methode häufiger Komplikationen fest

Nach Abwägung der verschiedenen Faktoren muß demnach festgestellt werden, daß die extrakapsuläre Extraktionsmethode des grauen Stars mehr Beachtung finden sollte als dies in der derzeitigen Literatur der Fall ist.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Bei der vergleichenden Untersuchung zwischen der intrakapsulären und der extrakapsulären Starextraktionsmethode in Bezug auf Anwendung, Komplikationen und funktionelle Ergebnisse ergab sich im wesentlichen für die folgenden Kriterien kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Operationsmethoden:

- postoperative Visusergebnisse
- Vorderkammerabflachungen
- Aderhautabhebungen
- Vorderkammerblutung
- Resorptionszeit der Vorderkammerblutungen
- Hornhauttrübungen mit und ohne Descemetfalten.

Folgende Unterschiede erwiesen sich als signifikant:

- weibliche Patienten zwischen 50 und 70 Jahren wurden bevorzugt extrakapsulär operiert. In allen anderen Altersbereichen überwog bei den e.c.-Extraktionen der Anteil der männlichen Patienten.
- Bei Patienten in den Altersbereichen zwischen 30 und 40, zwischen 50 und 70 und über 80 Jahren wurden mehr Männer als Frauen staroperiert. Im Alter zwischen 40 und 50, 70 und 80 Jahren überwog der Anteil der Frauen.
- Intumescente, hypermature und vor allem mature Katarakte wurden überwiegend extrakapsulär operiert, praematare Katarakte in der Mehrzahl intrakapsulär.

- Bei Vorderkammerabflachungen nach intrakapsulärer Staroperation traten als zusätzliche Komplikation gehäuft (38,18% der Fälle) Aderhautabhebungen auf.
- Nach Anwendung von α-Chymotrypsin und Ventouse waren Descemetfalten und vor allem Vorderkammerabflachungen häufiger als nach normalen i.c.-Operationen.

III. T A B E L L E N - A N H A N G

A. Zahl der Operationen: i.c.: 441, e.c.: 413

1) Funktionelle Ergebnisse

a) Fern-Visus:

F.-Visus	i.c.		e.c.	
bis 0,1	24	5,44%	18	4,36%
- 0,3	17	3,9%	10	2,42%
- 0,7	90	20,4%	109	26,4%
> 0,7	306	69,4%	273	66,1%

χ^2 = 4,5968, IW = 30%

b) Nah-Visus:

N.-Visus	i.c.		e.c.	
bis N 11	11	2,49%	11	2,66%
- N 7	23	5,21%	17	4,12%
- N 4	19	4,3%	26	6,3%
> N 4	288	65,3%	279	67,5%

χ^2 = 1,4669, IW = 70%

Alter	i.c.			e.c.			i.c. + e.c.	
	♂	♀	zus. %	♂	♀	zus. %		
über 90 Jahre	1	1	0,45%	0	2	0,48%	4	0,47%
81 - 90 "	26	12	8,6%	16	26	10,18%	80	9,36%
71 - 80 "	72	100	38,8%	56	74	31,43%	302	35,4%
61 - 70 "	84	79	36,9%	80	75	37,5 %	318	37,2%
51 - 60 "	27	23	13,6%	40	21	14,75%	111	12,9%
41 - 50 "	4	4	1,81%	5	8	3,14%	21	2,46%
31 - 40 "	4	1	1,16%	1	5	1,45%	11	1,29%
21 - 30 "	2	0	0,45%	1	1	0,48%	4	0,47%
11 - 20 "	0	0	0 %	0	0	0 %	0	0 %
01 - 10 "	0	0	0 %	0	0	0 %	0	0 %

2) Alter und Geschlecht der Patienten

i.c., e.c. gegen Alter: χ^2 = 10,2996, IW = 10%
i.c.: Geschlecht gegen Alter: χ^2 = 11,0272, IW = 10%
e.c.: " " " : χ^2 = 11,5474, IW = 5%
(e.c. + i.c.): " " " : χ^2 = 11,2657, IW = 5%.

3) Kataraktformen. (Aus statistischen Gründen wurden b), c) und d) als "atypische Katarakte" zusammengefaßt.)

Kataraktform	i.c.			e.c.		
a) Traumatische Katarakte	10	2,4%		5	1,2%	
b) Sekundäre Katarakte	5	1,16%	2,9% atypische K.	1	0,24%	1,7% atypische K.
c) Endogen bedingte Katarakte	3	0,68%		3	0,72%	
d) Sonstige (z.B. Heterochromie-K.)	5	1,06%		3	0,73%	

KW = 80%, χ^2 = 0,0106

4) Entwicklungsstufe der Katarakt.

	i.c.		e.c.	
prämatur	136	30,8 %	107	25,9 %
matur	104	23,6 %	216	52,3 %
hypermatur	11	2,5 %	13	3,14 %
intumescent	12	2,72 %	34	8,24 %

χ^2 = 34,5930, KW = 0,05%

5) Geschlecht der Patienten

	i.c.		e.c.	
männlich	221	50,1 %	199	48,2 %
weiblich	220	49,9 %	214	51,8 %

6) Anwendung von ∝-Chymotrypsin bei i.c.-Operationen
75 mal (= 17 %).
Anwendung der Ventouse bei i.c.-Operationen
49 mal (= 11,1 %).

7) Komplikationen während der Operation:
a) Glaskörperkomplikationen

	i.c.	e.c.
Glaskörpervorfall	52	15
Gl.-K.-Vorfall + -Verlust	66	17

8) Komplikationen nach der Operation

a)

	i.c.		e.c.	
Hornhauttrübungen ohne Descemetfalten nach einer Woche p.o.	18	4,1 %	19	4,6 %
Hornhauttrübungen insgesamt " " " "	61	13,8 %	59	14,3 %
Descemetfalten nach 1 Woche p.o.	94	21,1 %	130	31,4 %
Vorderkammer flach nach mehr als 3 Tagen p.o.	38	8,6 %	18	4,3 %
" aufgehoben " " " " " "	17	3,9 %	4	0,97 %
Aderhautabhebung aufgetreten bis 1 Woche p.o.	10	2,4 %	3	0,73 %
" " in 2. oder 3. Woche p.o.	18	4,1 %	3	0,73 %
" " nach mehr als 3 Wochen p.o.	6	1,4 %	0	0 %
" en " insgesamt	34	7,9 %	6	1,46 %

i.c., e.c. gegen HH-Trüb. o. Descemetf., HH-Trüb. insges., Descemetf.: χ^2 = 2,3492, IW = 40 %
i.c., e.c. gegen VK-Abflachungen - u. Aufhebungen: χ^2 = 0,7219, IW = 40 %

8) b) Vorderkammerblutungen.

	i.c.		e.c.	
Vorderkammerblutung am 1. Tag p.o.	40	9,1 %	25	6,1 %
" " 2. - 3. Tag p.o.	35	7,9 %	30	7,3 %
" " 4. - 5. " "	17	3,9 %	9	2,2 %
" nach mehr als 5 Tagen p.o.	21	4,8 %	18	4,36 %
Vorderkammerblutungen insgesamt	113	25,7 %	82	19,96 %
VK - Blutung resorbiert innerhalb 1 Woche	44	9,9 %	20	4,8 %
" " " nach mehr als 1 Woche	50	10,6 %	44	10,6 %

i.c., e.c. gegen VK-Blutungen: χ^2 = 0,9602, IW = 90%,
i.c., e.c. gegen VK-Blutung-Resorptionszeit: χ^2 = 3,2063, IW = 10%.

9) i.c.: Vorderkammerblutungen und Aderhautabhebungen.

i.c.	Aderhautabhebungen	ohne Aderhautabhebungen
V.K.-Blutungen	11	102
ohne V.K.-Blutungen	23	305

χ^2 = 0,5346, IW = 50%

10) i.c.: Vorderkammerabflachungen (V.K. flach bzw. aufgehoben nach mehr als 3 Tg. p.o.) und Aderhautabhebungen.

i.c.	Aderhautabhebungen	ohne Aderhautabhebungen
V.K.-Abflachungen	21	34
ohne V.K.-Abflachung	13	373

χ^2 = 77,1817, IW = 0,05%

11) α-Chymotrypsin und Ventouse im Zusammenhang mit Glaskörperkomplikationen (Gl.-K.-Vorfall bzw. -Verlust).

i.c.	Gl.-K.-Komplikationen		ohne Gl.-K.-Komplikation
normale i.c.	48	14 %	295
α-Chymotrypsin Ventouse	18	18,38 %	80

χ^2 = 0,8276, IW = 40 %

12) α-Chymotrypsin und Ventouse im Zusammenhang mit Descemetfalten und V.K.-Abflachungen (+ -Aufhebungen)

i.c.	Descemetfalten	ohne Descemetfalten	V.K.-Abflachungen	ohne V.K.-Abflachung
normale i.c.	66	277	23	320
α-Chymotryps. Ventouse	27	71	15	83

χ^2 = 8,7923, IW = 5 %.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. AINSLIE,D.: Cataract extraction with the aid of alpha-chymo-trypsin. Brit. J. Ophthal. 43, (1959): 200-201.

2. AMSLER,A., BRÜCKNER,A., FRANCESCHETTI,A., GOLDMANN,H. und STREIFF,E.B.: Lehrbuch der Augenheilkunde. S.Karger Verlag Basel, Freiburg, N.York. (1961).

3. BARRAQUER,J., TROUTMAN,R.C. und RUTLLAN,J.: Die Chirurgie des vorderen Augenabschnitts, Band 1, 1965. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

4. BLASKOVICS,L. und KREIKER,A.: Eingriffe am Auge. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart. (1959).

5. BOSSO,G.: Risultati comparativi con e senza alfachimotripsina nella estrazione intracapsulare della cataratta. Minerva oftal. 2, (1960): 135-138.

6. CARTER,L.F.: Round-pupil cataract extraction. A comparative analysis. Amer. J. Ophthal. 34, (1951): 1108-1114.

7. CASTREN,J.A.: On the choroidal detachment following cataract extraction. Acta ophthal. (Kbh.) 38, (1960): 72-79.

8. CINOTTI,A.A. and JACOBSON,J,H.: Complications following cataract extractions. An analysis of 1001 cataract operations. Amer. J. Ophthal. 36, (1953): 929-936.

9. COLOMBO,G.: Inconvenienti rilevati nel decorso postoperatorio degli operati di cataratta con zonulolisi enzimatica e interpretazione patogenetica dei medesima.
Minerva oftal. (Torino) 3, (1961): 107-109.

10. CUSTODIS,E.: Die Vorderkammerblutung und Wundsprengung nach der Staroperation.
Klin. Mbl. Augenheilk. 124, (1954): 660-671.

11. ESSER,A.: Das Antlitz der Blindheit in der Antike.
Verlag E.J. Brill, Leiden, (1961).

12. FILBRY,G.: Ergebnis der Nachuntersuchungen nach Staroperationen mit enzymatischer Zonulolyse.
Klin. Mbl. Augenheilk. 137, (1960): 603-606.

13. FOROUGH,M.: Contribution à l'étude des complications d'extraction de cataracte avec l'alpha-chymo-trypsine.
Ann. Oculist. (Paris), 198, (1965): 651-655.

14. FRY,W.E.: Extracapsular extraction. (Symposium: cataract extraction).
Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng., 58, (1954): 361-366.

15. FUCHS,J.: Zur enzymatischen Zonulolyse durch Alpha-Chymotrypsin bei der Staroperation.
Klin. Mbl. Augenheilk. 135, (1959): 52.

16. GARDINI,A.P. e NIŽETIĆ,B.: Indagini clinico-statistiche sulle emorragie post-operatorie dei cataratto si in rapporto alla fragilità capillare. G. ital. Oftal. 6, (1953): 260-263.

17. GIARDINI,A.: Assenza di camera anteriore dopo estrazione di cataratta. Boll. Oculist. 35, (1956): 275-292.

18. GIARDINI,A.: Distacco di coroide immediato ed alfachimotripsina nell'estrazione di cataratta. Ann. Ottal. 85, (1959): 613-620.

19. HASELOFF,O.W. und HOFFMANN,H.J.: Kleines Lehrbuch der Statistik. Verlag Walter De Gruyter und Co., Berlin, (1965).

20. HILL,H.F.: Technique of cataract extraction with alpha-chymotrypsin. Arch. Ophthal. (Chicago) 64, (1960): 601-605.

21. HIRSCH,A.: Geschichte der Augenheilkunde. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, (1877).

22. HOFMANN,H.: Die Staroperation mit fermentativer Lösung der Zonula. Bücherei des Augenarztes. Beihefte der Klin. Mbl. Augenheilk., 41.Heft, (1963). Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

23. HOFFMANN,D.H. und WAUBKE,Th.: Ergebnisse bei der Staroperation mit und ohne enzymatische Zonulolyse. Klin. Mbl. Augenheilk. 139, (1961): 527.

24. HUGHES,W.F. and OWENS,W.C.: Postopèrative complications of cataract extraction. Arch. Ophthal. (Chicago) 38, (1947): 577-595.

25. JAYLE,G.-E., OURGOUD,A.-G., BÉRARD,P.-V. et ROULAY,A.: Extraction du cristallin et décollement choroidien. Bull. Soc. franç. Ophthal. 64, (1951): 196-219.

26. KLEINERT,H.: Die Häufigkeit der postoperativen Vorderkammerblutung und ihre Beeinflussung durch l-Glutaminsäure. Wien. med. Wschr., (1953): 132-134.

27. KÜCHLE,H.J.: Zur Aderhautabhebung nach Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 141, (1962): 853-866.

28. KÜCHLE,H.J., PESTALOZZI,D. und SANDOZ,J-D.: Ergebnisse der Staroperation mit und ohne fermentative Zonulolyse. Beobachtung an Hand von 1152 Kataraktextraktionen. Ophthalmologica (Basel) 145, (1963): 228-242.

29. Le GRAND,P.: Les hyphémas postopératoires de la cataracte. Bull. Soc. belge Ophthal. 104, (1953): 253-264.

30. LEECH,V.M. and SUGAR,H.S.: Reduction of postoperative complications in cataract operations with corneoscleral suture. Arch. Ophthal. (Chicago) 21, (1939): 966-975.

31. LIEGL,O.: Über Versuche mit Zonulalösung bei Staroperationen. Klin. Mbl. Augenheilk. 135, (1959): 241.

32. LIEHN,R. und SCHLAGENHAUFF,F.: 1000 intrakapsuläre Starextraktionen, ihre Ergebnisse und Komplikationen. Wien. klin. Wschr., (1952): 988-992.

33. LITRIČIN,O. and MILOŠEVIC,A.: Decollement of the choroid after the cataract operation. Zborn. Rad. Oojno-sanit. Pregl., (1957): 136-145.

34. MATTEUCCI,P.: Aspetti biomicroscopici della membrana ialoidea e del vitreo anteriore in occhi afachici operati con zonulolisi enzimatica. Ann. Ottal. 85, (1959): 489-492.

35. MELLER,D. und BÖCK,J.: Augenärztliche Eingriffe. Springer Verlag Wien, (1946).

36. MIRON,M.S., DAVID,N.N. und VISAN,A.M.: Feststellungen in Bezug auf die Anwendung von Alpha-Chymo-Trypsin bei der Staroperation in der Augenklinik des Krankenhauses Nr.22 Bukarest. Oftalmologia (Bucureşti) 4, (1960): 13-320.

37. MOORE,J.G.: Cataract extraction with Alpha-Chymo-trypsin. A. controlled trial. Brit. J. Ophthal. 45, (1961): 197.

38. NEJAT,A.: Istanbul Göz Klinigi Bull. 5, (1959): 151-156. Zitiert nach HOFMANN (22).

39. NORBIS,A. and MALBRAN,E.: Arch. oftal. (Buenos Aires) 33, (1958): 277.
Zitiert nach HOFMANN (22).

40. ORLOWSKI,W.J.: Cataract expulsion in the condition of enzymatic zonulolysis.
Klin. oczna 31, (1961): 215-227.

41. PAPOLCZY,F.: Bemerkungen zu den mit Chymotrypsin durchgeführten Staroperationen.
Szemészet 102, (1965): 230-236.

42. PEARLMAN,M.D.: Extracapsular delivery and vitreous loss in extraction of senile cataracts.
Eye, Ear, Nose a. Throat. Mthl., 35, (1956): 43-47).

43. PELLÁTHY,B.: Zur Frage der Prophylaxe der Wundruptur auf Grund von 1000 Staroperationen im Senium.
Szemészet 92, (1955): 11-15.

44. PIKHALA,J.: Comparison of the results of intra- and extracapsular cataract operations at the Eye Clinic of the University of Helsinki in the years 1934 to 1943.
Acta ophthal. (Kbh.) 25, (1947): 325-327.

45. POLYCHRONAKOS,D.J. und LEANIS,D.: Bemerkungen zur enzymatischen Zonulolyse nach 7-jähriger Anwendung derselben.
Klin. Mbl. Augenheilk. 147, (1965): 97-102.

46. REDI,F., de ROSA,C. e LASAGNI,F.: Sulle complicazioni operatorie e postoperatorie nella estrazione di cateratta con zonulolisi enzimatica. Arch. Ottal. 63, (1959): 511-524.

47. RIEBEL,O., ISERLE,J., ANTON,M.: Clinical results of enzymatic zonulolysis with a Czechoslovac preparation. Csl. Ofthal. 16, (1960): 111-117.

48. RODRIGUEZ,R.-BARRIOS y ECHAGÜE-Vera: Complicationes en la cirugia de la cataracta. Arch. Soc. oftal. hisp.-amer., 14, (1954): 1286-1295.

49. ROHRSCHNEIDER,W.: Erfahrungen an 320 Staroperationen mit enzymatischer Zonulolyse. Klin. Mbl. Augenheilk. 135, (1959): 226.

50. RYCHENER,R.C.: Complicated cataracts. Trans. Amer. Ophthal. Soc., XLIX, (1951): 142-143.

51. SASSE,C.H.: Geschichte der Augenheilkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 18. Heft, (1947).

52. SÉDAN,J.: Les hémorragies post-opératoires de la cataracte. Ann. Oculist. (Paris) 184, (1951): 1-16.

53. SHOROMIDA,M.I.: Comparative evaluation of effectivness of extracapsular and intracapsular extraction of senile cataract. Oftal. Ž., 17, (1962): 211-213.

54. SLEZAK,H.: Über unsere Erfahrung mit der enzymatischen Zonulolyse. Verh. Österr. Ophthal. Ges., (1959): 216-219.

55. SORSBY,A.: Cataract: some statistical and genetic aspects. Exp. Eye Res. 1, (1962): 296-299.

56. SOURDILLE,G.-P.: Reflexions sur une statistique de 4000 cataractes. Bull. Soc. Ophtal. Fr., (1951): 805-816.

57. STEFANESCU,E., BENETATO,A., MICHAEL,S., STOICA,Z., MINCU,E., MARINESCU,J. and VASILESCU,Fl.: Zitiert nach HOFMANN (22).

58. STOKES,J.H.: Flat anterior chambers following intraocular surgery. Symp.. Sth. med. J. (Bgham, Ala.), 56, (1963): 358-361.

59. TOWNES,C.D., MORAN,C.T. and PFINGST,H.A.: Complications of cataract surgery. Amer. J. Ophthal., 35, (1952): 1311-1319.

60. TROUTMANN,R.C.: National survey on the facility of cataract extraction, operative and immediate postoperative complication Trans. Amer. Acad. Ophthal.Otolaryng 64, (1960): 37-45.

61. VAIL,D.: The Zonule of Zinn and its clinical significance.
Trans. Ophthal. Soc. U.K. LXXIX, (1959): 485.

62. WALSER,E.: 1 1/2 Jahre Erfahrung mit fermentativer Zonulolyse nach BARRAQUER.
Dtsch. Ophthal. Ges. 62, (1959): 259.

63. WARMBT,W. und NONNENMACHER,H.: Zur Meteorotropie von Vorderkammerblutungen nach Staroperationen.
Klin. Mbl. Augenheilk. 133,(1958): 821-835.

64. WIEDERSHEIM,O. und Kessler,W.: Über Erfahrungen bei der Operation des grauen Stars.
Klin. Mbl. Augenheilk. 126, (1955): 1-8.

65. WITOLD,J. and ORLOWSKI,W.J.: First experiments with the enzymatic zonulolysis.
Klin. oczna 29, (1959): 349-362.

66. YAMAGUCHI,M.: The prognosis of operation of senile cataract.
Acta Soc. ophthal. jap. 63, (1962): 2791-2815.

67. ZWECKER,P.: Aufgehobene Vorderkammer und Aderhautabhebung nach Staroperation.
Klin. Mbl. Augenheilk. 147, (1965): 244-246.

Herrn Professor Dr. med. W. KREIBIG danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung die er mir erwies. Herrn Oberarzt Dr.med. G. ANDREE danke ich für die Anleitung bei der Gestaltung der Arbeit.

Weiterhin gilt mein Dank dem Direktor des Rechenzentrums der Universität des Saarlandes,Herrn Professor Dr.-Ing. J. DÖRR und seinen Mitarbeitern, durch deren bereitwillige Unterstützung eine rasche Durchführung der Chi-Quadrat-Teste möglich war.

L E B E N S L A U F

Am 25. Februar 1943 wurde ich, Dietrich HUSSEL, als Sohn des Konrektors Willi HUSSEL und seiner Ehefrau Lore, geb. STEINER, in Waldenburg/Schlesien geboren. Als Folge der Kriegsereignisse kam meine Mutter im Frühjahr 1945 mit mir nach Stuttgart, wo seitdem mein erster Wohnsitz ist. Im Herbst 1949 trat ich dort in die Volksschule ein. Nach einer dreieinhalbjährigen Grundschulzeit besuchte ich das Gymnasium und legte im März 1962 die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1962 begann ich an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken mit dem Studium der Medizin. Ab dem Sommersemester 1963 setzte ich das Studium an der Universität Hamburg fort und bestand dort im Herbst 1963 das Vorphysikum. Im Sommer 1965 unterbrach ich das Studium für ein Semester und legte im Juli 1965 in Tübingen die Ergänzungsprüfung Kleines Latinum ab. Im April 1966 bestand ich an der Universität Hamburg das Physikum. Mein zweites klinisches Semester, das Wintersemester 1966/67 studierte ich an der Universität in Wien. Seit dem Sommersemester 1967 setzte ich das Studium an der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar fort.

Im Frühjahr 1969 habe ich das medizinische Staatsexamen mit Erfolg abgelegt.

STUDENTISCHE SELBSTHILFE
– Gemeinnütziger Verein –
66 Saarbrücken 3
Kaiserstraße 17 / I - Tel. 21144